



TITLE:

## 腎疾患におけるIA-DSAの検討

AUTHOR(S):

堀, 信一; 鳴海, 善文; 丸川, 太朗; 田中, 健; 徳永, 仰;  
吉岡, 寛康; 黒田, 知純; 市川, 靖二; 石橋, 道男; 高羽,  
津

---

CITATION:

堀, 信一 ...[et al]. 腎疾患におけるIA-DSAの検討. 泌尿器科紀要 1985,  
31(8): 1329-1337

ISSUE DATE:

1985-08

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/118585>

RIGHT:

## 腎疾患における IA-DSA の検討

大阪大学医学部放射線科

堀 信一・鳴海 善文・丸川 太朗・田中 健

徳永 仰・吉岡 寛康・黒田 知純

大阪大学医学部泌尿器科

市川 靖二・石橋 道男・高羽 津

EVALUATION OF RENAL INTRA-ARTERIAL DIGITAL  
SUBTRACTION ANGIOGRAPHY

Shinichi HORI, Yoshifumi NARUMI, Taro MARUKAWA,

Takeshi TANAKA, Koh TOKUNAGA,

Hiroyasu YOSHIOKA and Chikazumi KURODA

*From the Department of Radiology, Osaka University Medical School*

Seiji ICHIKAWA, Michio ISHIBASHI and Minato TAKAHA

*From the Department of Urology, Osaka University Medical School*

A total of 68 patients with renal abnormalities and potential donors were examined by intra-arterial digital subtraction angiography (IA-DSA). Compared with the conventional angiography, the advantages of IA-DSA are reduction of volume of contrast material and rate of injection. The image quality is superior to intravenous DSA. For the potential donors, IA-DSA has the same diagnostic value as conventional angiography to depict the number and position of renal arteries. IA-DSA is an effective method for screening hypertensive patients for renovascular disease. However, conventional angiography is necessary when evaluation of smaller intra-renal branch is desired. IA-DSA would be valuable for renal recipients because of good visibility by a smaller volume of contrast material. Another advantage of IA-DSA is the reduction of examination time. Embolization can also be done in a shorter time. Renal vein is easily detected by IA-DSA. Renal vein anomalies and obstruction are diagnosed in the left side without conventional venography. Renal IA-DSA can be replaced by conventional arteriography except when the delineation of tiny arterial change is desired.

**Key words:** Kidney, Angiography, DSA

## は じ め に

DSA (Digital Subtraction Angiography) を用いた血管造影検査は、その非侵襲性および簡便性により普及する傾向にあるが、腹部領域の検査として静脈内に造影剤を注入して動脈像を得る DSA (IV-DSA) は、大動脈造影を目的としておこなう場合を除いて、

診断的価値は広く認められていない。そこで選択的に動脈内に造影剤を注入する IA-DSA は、IV-DSA の持つ多くの欠点を補う方法として有用であり、通常のフィルムを用いた血管造影に近い鮮明な像を得ることができる。今回、われわれは腎の血管造影を目的とした65例について IA-DSA をおこない、腎疾患におけるその有用性を検討した。

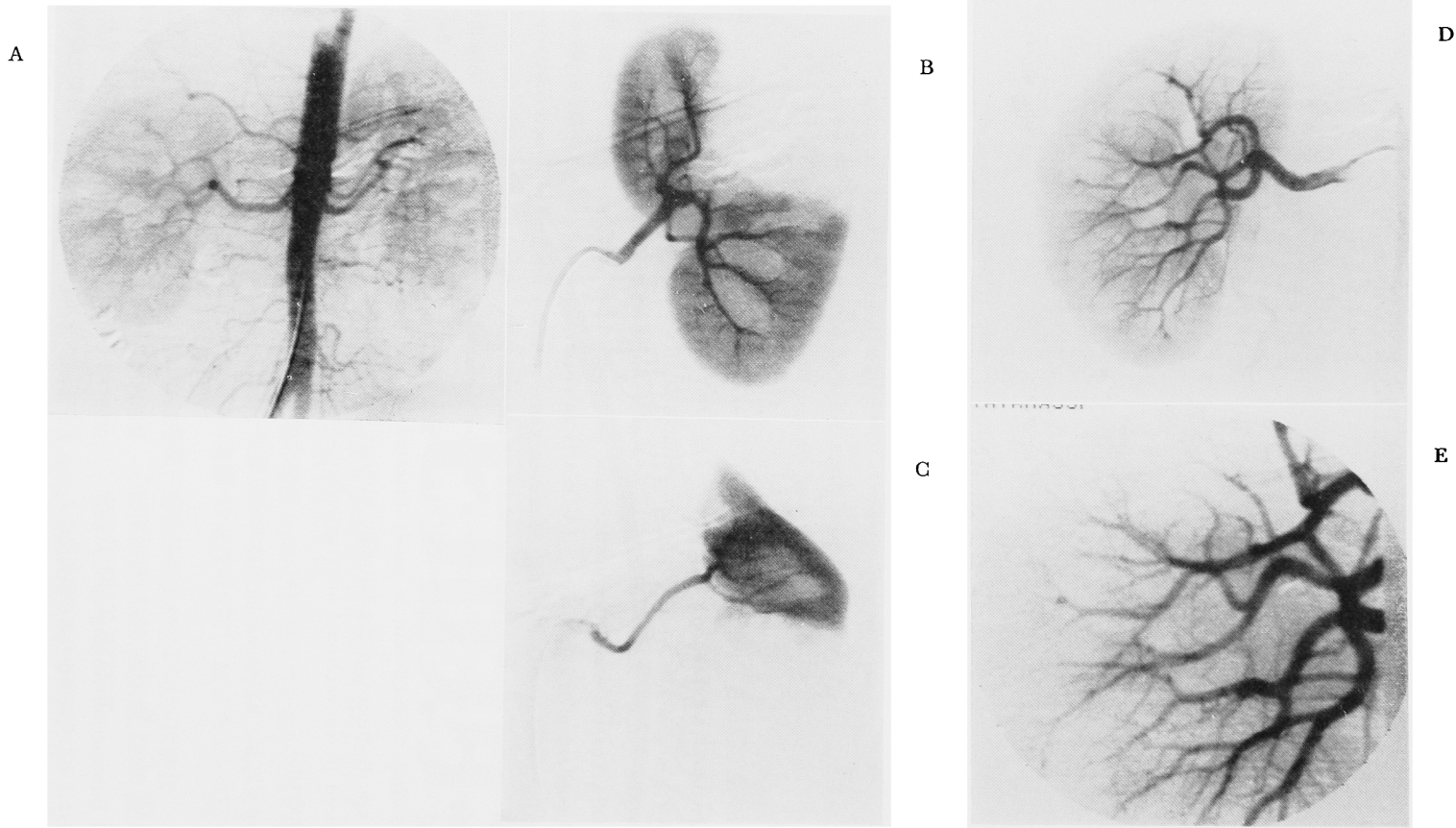


Fig. 1. IA-DSA of possible donor  
 A: Aortogram. Single right renal artery and two renal arteries are demonstrated. B: Selective left main renal arteriogram. C: Selective left accessory renal arteriogram. D: Selective right renal arteriogram. E: Geometrical and optical magnification of right renal arteriogram. The spacial resolution is improved compared with ordinary IA-DSA renal arteriogram.

Table 1. Case of renal IA-DSA

Pre-examination Diagnosis	No. of Patients
Potential donor	35
Hypertention	15
Transplanted kidney	7
Renal tumor	4
Renal bleeding	3
Others	4
Total	68

### 対象および方法

検査の対象は、腎提供者の摘出側の決定のためにおこなったもの、高血圧症の精査としておこなわれたもの、腎移植後の経過中に異常をきたしたものの、腎腫瘍が疑われたもの、腎出血の原因精査のためにおこなわれたものなど、計65例である (Table 1)。

撮影方法は、まず 5.0F 大動脈造影用カテーテルを大腿動脈より挿入、2倍稀釈の65%アンギオグラフィン 30 ml を 10 ml/sec にて注入し大動脈造影をおこなった。次にカテーテルを 5.0F 腎動脈用に交換し、腎動脈内に選択的にカテーテルを進め、同様の造影剤 12 ml を 4 ml/sec にて注入し撮影をおこなった。選択造影の際、II (Image Intensifier) を被検者より離すことによる幾可学的拡大ないしは、II の有効インチ数を変えることによる光学的拡大をおこなった。施行時には、腸管の蠕動を抑制するために抗コリン剤ないしはグルカゴンの投与をおこなった。使用した機種は、Philips 社製 DVI-1、および GE 社製 DF-3000 である。

### 結 果

腎提供者に IA-DSA をおこなった第一の目的は腎動脈本数の確認である。腎摘出をおこなった33例中30例 (91%) に DSA 所見と手術所見の一致をみた (Fig. 1)。2例はきわめて細い accessory artery を見落したものであった。1例は、IA-DSA により動静脈奇型が発見され、腎移植は延期となった (Fig. 2)。

高血圧症の検査として IA-DSA をおこなった15例中5例に腎動脈の狭窄、1例に大動脈の狭窄を証明した。15例中11例は、Film 法による血管造影と同等の診断的価値を有すると考えられる明瞭な腎動脈本幹の像を得たが (Fig. 3, 4)、狭窄部の径の正確な計測は困難であった。4例は画像的には劣るが狭窄の有無の判

定には十分な動脈像を得た。

腎移植後の症例では、7例中5例に異常を指摘する

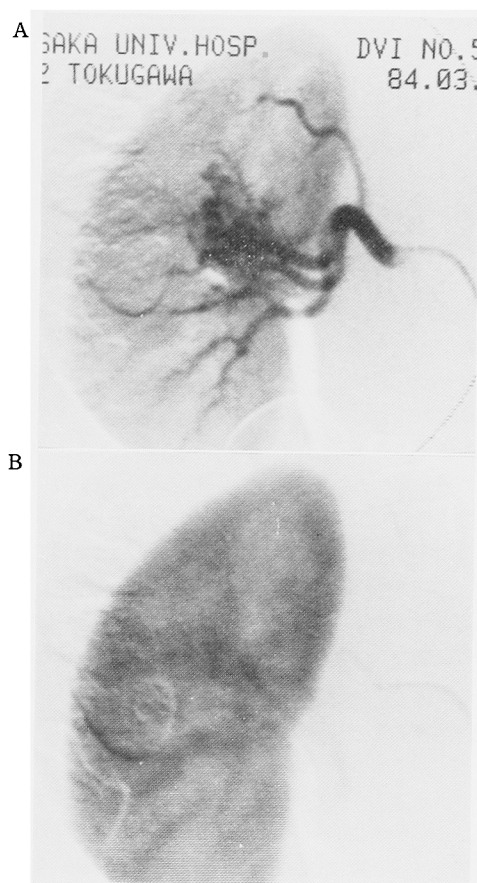


Fig. 2. IA-DSA of renal arteriovenous malformation. A 40-year-old female renal donor. A In the early arterial phase, cirroid arteries are clearly seen in the renal hilum. B: In the parenchymal phase, no tumor stain is seen. The diagnosis was ascertained by the followed conventional angiography.



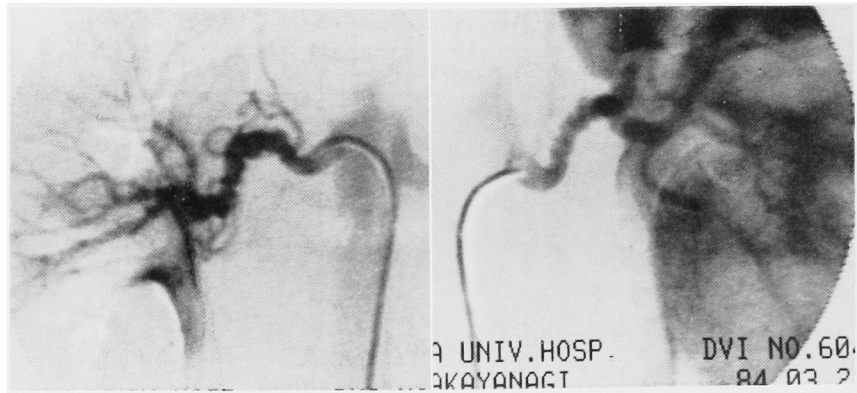


Fig. 3. IA-DSA of fibromuscular dysplasia. A: Right selective arteriogram. The typical arterial change by FMD is apparent as well as small collateral arteries. B: Left selective arteriogram. The narrow and irregular lumen is also demonstrated

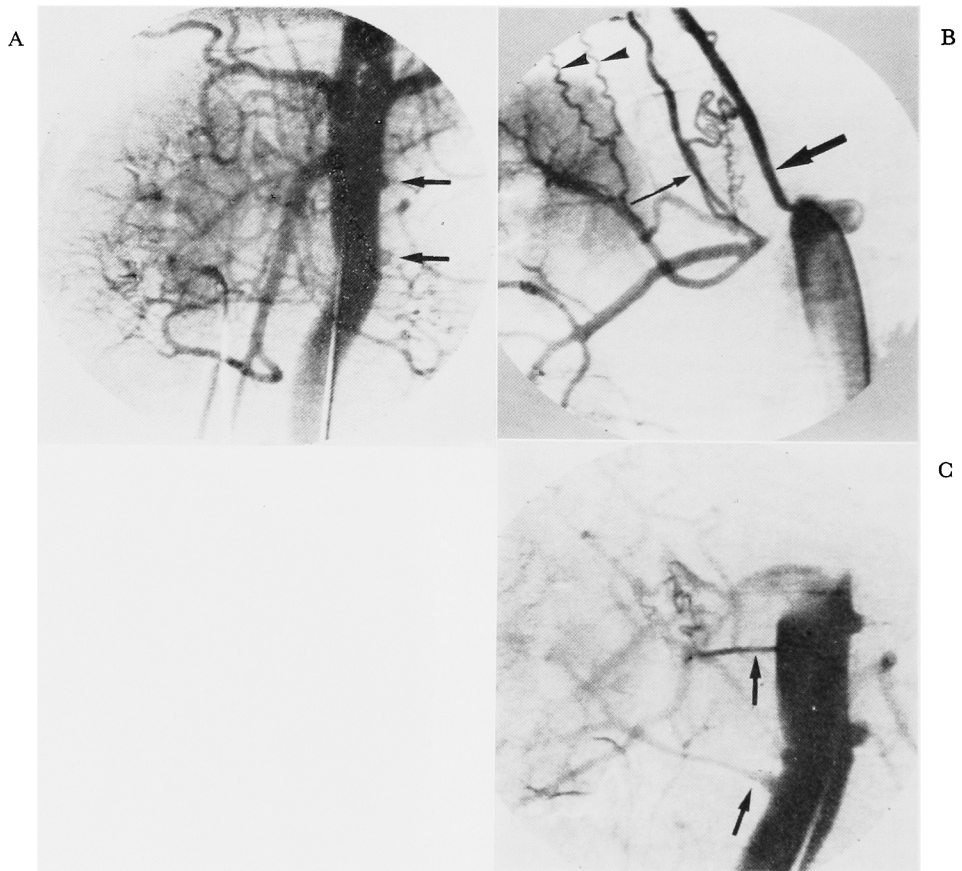


Fig. 4. IA-DSA of fibromuscular dysplasia. A 20-year-old female who underwent autotransplantation of left kidney four years earlier. A: Aortogram. Right renal artery is not identified. Protrusion of left arterial wall are remnant of left renal arteries (arrows). B: Selective arteriogram of right inferior phrenic artery. Collateral blood supply is through inferior phrenic (large arrow), adrenal (small arrow) and capsular arteries (arrowheads). C: Selective arteriogram of right accessory artery. Two accessory arteries are identified (arrows).

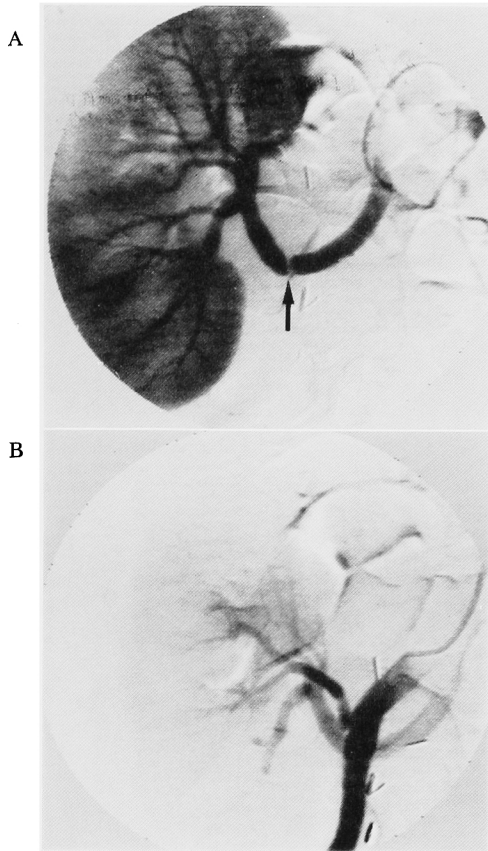


Fig. 5. IA-DSA of transplanted kidney corresponding to the kidney of Fig. 1.  
A: Selective renal arteriogram. Annular anastomotic stenosis is identified (arrow). B: Selective arteriogram of external iliac artery. Accessory artery is also stenotic.

ことができ、3例は腎動脈吻合部狭窄 (Fig. 5), 1例は血流不全であった。

腎腫瘍については、これらを否定する目的で3例におこなわれ、いずれも腫瘍の存在しないことを証明した。1例はきわめて Hypovascular な腎細胞癌であったが、動脈相で Film 法と同様に腫瘍を支配する細かい動脈の描出が可能であった。実質相では血管造影に比し、わずかな腫瘍染の描出に IA-DSA はすぐれていた (Fig. 6)。

不明腎出血の3例は、出血の原因となる疾患のないことを証明した。

動静脈奇型、腎動脈瘤、馬蹄腎、腎静脈血栓症の各1例は、全例充分に検索することができ、動静脈奇型の1例は、DSA 下で選択的な動静脈瘻の塞栓術をおこないえた (Fig. 7)。

移植腎を除く61例について画像の評価をおこなった。動脈相では Film 法に比較し同等の診断的価値を持つと判定されたのは、51例 (84%) であった。10例は Film 法に比較して劣ると判定したが、診断上さしつかえなかった。実質相では、54例 (89%) が同等と考えられ、劣ると判定されたのは7例であった。いずれも Film 法に比し画像が劣ると判定されたものは、misregistration artifact によるものであった。

静脈相では、左側腎静脈本幹の描出が良好で、とくに造影剤を追加することなく経動脈性に腎静脈の観察が可能であった (Fig. 8,9)。右側では、腎静脈本幹が短いことから、左側に比し描出率は不良であった。

65例のうち、DSA と同時または DSA 後に Film 法による血管造影をおこなった症例が9例あるが、いずれも DSA の診断をくつがえす情報は得られなかった。

## 考 察

近年、X線画像をデジタル化し電気信号として記録する技術が開発され、これを血管造影に応用し、コンピュータ上で造影像から単純像をサブトラクションすることにより低濃度の造影剤でも血管像を得ることができる DSA が実用化されている。DSA は従来の Film 法による血管造影に比べさまざまな特徴を持ち、これらを生かすひとつの方法として経静脈性に造影剤を投与し動脈像を得る IV-DSA がある。しかし、腹部領域では大動脈をはじめとするすべての動脈が造影されてしまうことから大動脈の病変を検査する目的以外には診断的価値は広く認められていない<sup>2,3,11-13)</sup>。

そこでわれわれは IV-DSA の持つ欠点を補う方法として動脈内に直接造影剤を注入する IA-DSA をおこなっている。この方法では動脈を穿刺することから IV-DSA に比し侵襲性は増すが、従来の血管造影に比べ細いカテーテルで造影できること、造影剤量が半量以下で充分なこと、撮影に要する時間が短縮できるなどの特徴を持つ。このため IA-DSA では侵襲度は従来の血管造影に比しかなり低いものとなる<sup>3,11-13)</sup>。また IV-DSA との比較でも IA-DSA は造影剤の低減が図れるとともに、はるかに良好な画像を得ることができ、有用性が高い<sup>3)</sup>。DSA の欠点として、体動に起因する misregistration artifact が発生することがあげられる。しかしながら IV-DSA に比し IA-DSA では呼吸停止時間が短くてすむことから artifact の発生が少ない<sup>3,11-13)</sup>。また DSA では撮影できる範囲が狭いことがあげられるが、腎では十分に全体を含めることができ問題は少ない。

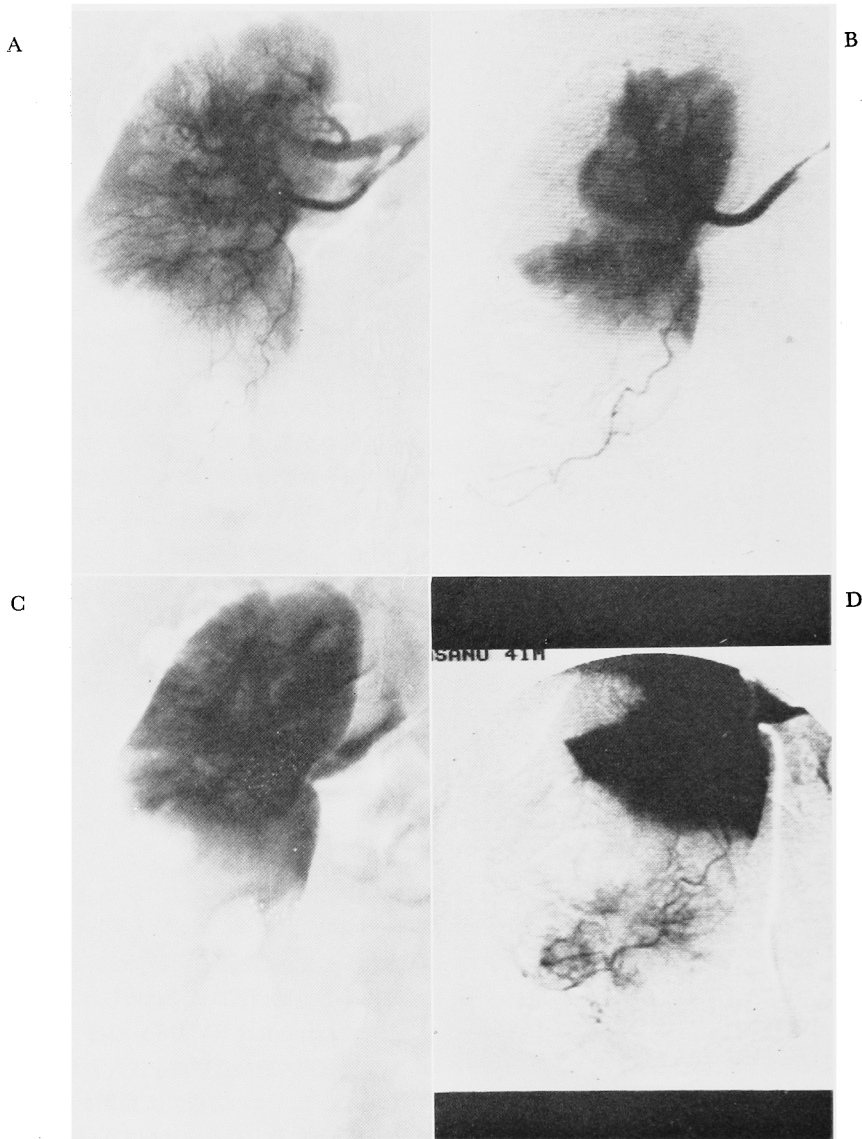


Fig. 6. Hypovascular renal cell carcinoma. Comparison between conventional angiography and IA-DSA. A: Film subtraction method of conventional arteriogram. Small arteries supply large tumor in the lower pole. B: IA-DSA demonstrates tumor supplying arteries as in conventional arteriogram. C: Film subtraction method. Tumor stain is not clearly identified. D: IA-DSA. Subtle tumor stain is clearly demonstrated.

腎提供者の摘出側の決定に血管造影は不可欠とされ、腎動脈の本数の確認が最大の目的である<sup>4,7-9)</sup>。腎動脈が複数認められるのは24~35%<sup>5-7)</sup>であり、大動脈造影では約90%の診断率が報告<sup>7)</sup>されている。IV-DSAの報告<sup>4)</sup>では診断率が86%で大動脈造影と診断率に差はない。いっぽう、われわれはIA-DSAで選択的な腎動脈造影を加え91%の診断率をあげることができた。次に血管造影の目的は腎移植に障害となる病

変の発見であるが、7~11%に病変が認められると報告<sup>8,9)</sup>されている。今回、われわれは腎動静脈奇型1例を発見しえた。また、IA-DSAでは腎静脈系の異常も指摘でき、1例にcircum aortic left renal vein、1例に腎静脈本幹より上行腰静脈への流入が認められ、摘出側の決定に役立つと考えられた。

高血圧症の原因として腎血管性高血圧が疑われた場合、DSAの良い適応となる<sup>1,2,10)</sup>。IV-DSAの報告で

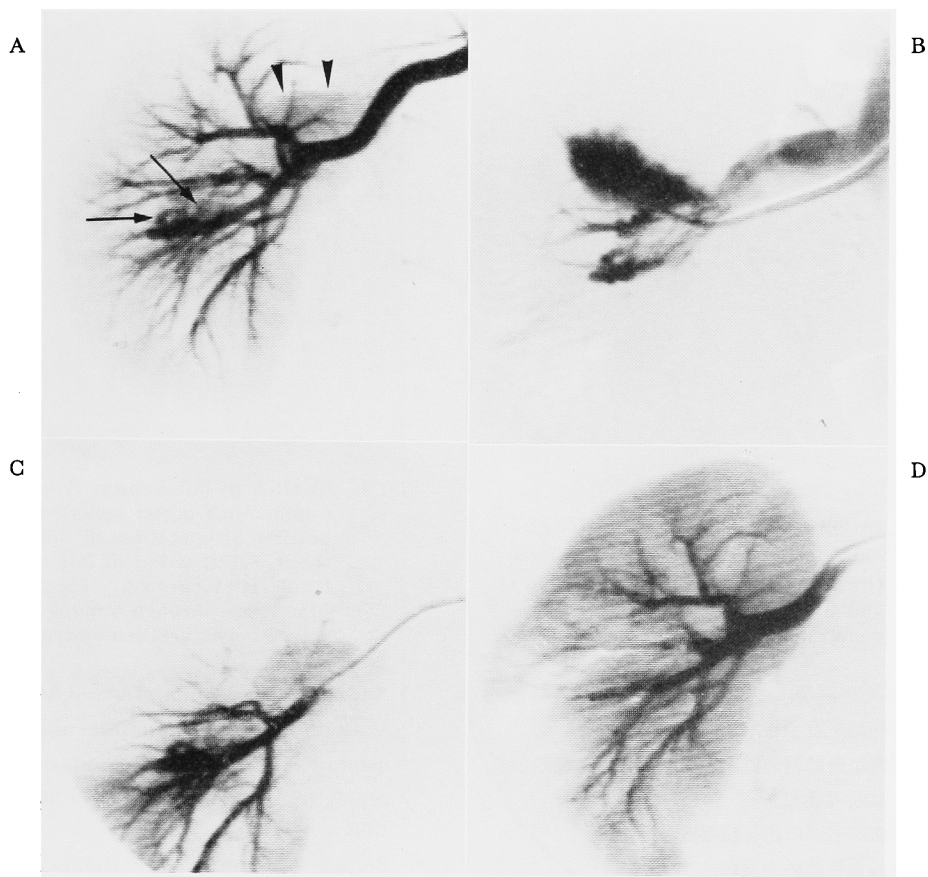


Fig. 7. IA-DSA and embolization of right renal arteriovenous malformation. A 34-year-old woman diagnosed to have AVM by clinical symptoms. A: In early arterial phase, cirroid arteries (arrows) and venous filling (arrow heads) are demonstrated. B,C: Superselective arteriograms of segmental arteries. Selective embolization of AVM by Gelfoam cubes was done. D: After embolization. AVM has disappeared. Partial infarction of renal parenchyma is identified.

は、92～94%<sup>1,10)</sup>に診断価値のある像を得たとしている。今回のIA-DSAでは狭窄の有無の診断は全例に可能であった。IA-DSAの利点のひとつに多方向から撮影することが容易なことがあり、診断能の向上に寄与している。しかし、DSAは空間分解能が悪く微細病変の診断には不適とされているため<sup>10,11,13)</sup>、狭窄部の径の正確な計測には困難を生じることが多い。

移植腎についてはいまだ症例が少なく今後症例を重ねる必要があるが、疾患の性質上、多量の造影剤を使用することは望ましくなく、造影剤の少なくすむIA-DSAによる診断は、今後有用な検査法となろう<sup>3,4)</sup>。

近年、血管造影時に診断とともに、必要に応じ、血管塞栓術や拡張術が施行されるようになった。この際DSAでは撮影時間が短いこと、くり返して撮影する

ことが容易なことなどからきわめて有効な手段となると考えられる。

今回、腎腫瘍について十分な検討をなしえなかったが、腎疾患におけるIA-DSAの診断的価値は、従来のFilm法による血管造影と同等と考えられ、侵襲は血管造影に比しあきらかに低いことから、従来の血管造影に替り広く用いられるものとなろう。今後DSAは、血管造影の装置に付設される形で普及すると考えられ、腎疾患の血管造影検査では、まずIA-DSAで検査をおこない、必要に応じFilm法による造影をおこなうべきと考える。

## 結 論

腎疾患65例についてIA-DSAをおこない、画像の検討から以下の結論を得た。

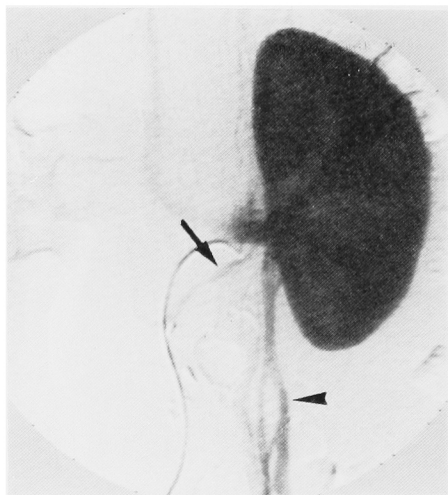


Fig. 8. IA-DSA of left kidney. A 57-year-old woman with hypertension. Small circum aortic left renal vein (arrow) and ureteral veins (arrow head) are demonstrated.

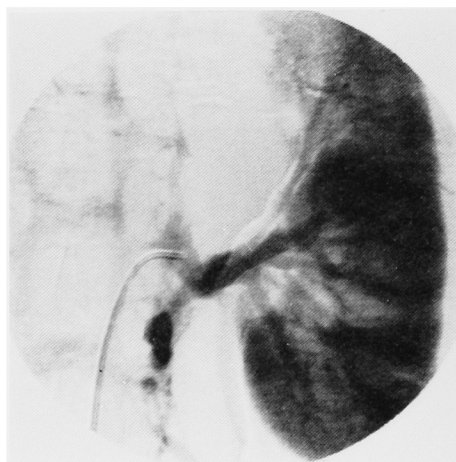


Fig. 9. IA-DSA of left kidney. A 67-year-old woman with portal hypertension who underwent operation of spleno-renal shunt. Obstruction of left renal vein trunk is identified. The collateral blood flow through venous plexus of spinal bones are demonstrated.

- 1) IA-DSA の画像は良好で、従来の血管造影と同等の診断的価値を有する。
- 2) 経動脈性に腎動脈の描出が可能で、腎静脈系の異常の有無を診断可能である。
- 3) 従来の血管造影に比し侵襲度が低い。
- 4) 腎疾患の血管造影検査は、まず IA-DSA でおこない、必要に応じ Film 法による造影を追加すべきである。

## 文 献

- 1) Hillman BJ, Ovitt TW, Nudelman S, Fisher III HD, Frost MM, Capp MP, Roehrig H and Seeley G: Digital video subtraction angiography of renal vascular abnormalities. *Radiol* **139**: 277~280, 1981
- 2) Buonocore E, Meaney TF, Borkowski GP, Pavlicek W and Gallagher J: Digital subtraction angiography of the abdominal aorta and renal arteries. *Radiol* **139**: 281~286, 1981
- 3) 片山和宏・堀 信一・田中 健・徳永 仰・黒田 知純: 腎動脈動注 DSA の検討. 臨放掲載予定
- 4) Hillman BJ, Zukoski CF, Ovitt TW, Ogden DA and Capp MP: Evaluation of potential renal donors and renal allograft recipients: digital video subtraction angiography. *Am J Roentgenol* **138**: 921~925, 1982
- 5) Anson BJ, Richardson GA and Minear WL: Variations in the number and arrangement of the renal vessels; study of the blood supply of 400 kidneys. *J Urol* **36**: 211~219, 1936
- 6) Boijesen E: Angiographic studies of the anatomy of single and multiple renal arteries. *Acta Radiol* **183**: 1~135, 1959
- 7) Sherwood T, Ruutu M and Chisholm GD: Renal angiography problems in living related donors. *Br J Radiol* **51**: 99~105, 1978
- 8) Spring DB, Salvatierra O Jr, Palubinskas AJ, Amend WJC Jr, Vincenti FG and Feduska NJ: Results and significance of angiography in potential kidney donors. *Radiol* **133**: 45~47, 1979
- 9) Frick MP and Goldberg ME: Uro- and angiographic findings in a normal population: screening of 151 symptom-free potential transplant donors for renal disease. *Am J Roentgenol* **134**: 503~505, 1980
- 10) Gomes AS, Pais SO and Barbaric ZL: Digital subtraction angiography in the evaluation of hypertension. *Am J Roentgenol* **140**: 779~783, 1983
- 11) Crummy AB, Stieghorst MF, Turski PA, Strother CM, Sackett JF, Liebermann RP,

- Turnipseed WD, Detmer DE and Mistretta CA : Digital subtraction angiography : Current status and use of intra-arterial injection. Radiol **145**: 303~307, 1982
- 12) Flannigan BD, Gomes AS, Stambuk EC, Lois JF and Pais SO: Intra-arterial digital subtraction angiography : comparison with conventional hepatic arteriography. Radiol **148**: 17~21, 1983
- 13) Miller FJ, Meneau DE, Koeffler PR, Nelson JA, Luers PD, Sherry RA, Lawrence FP, Anderson RE and Kruger RA: Clinical intra-arterial digital subtraction imaging. Radiol **148**: 273~278, 1983

(1984年12月17日受付)